

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-28247

(43) 公開日 平成8年(1996)1月30日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N 3/02	3 1 1 Z			
	3 0 1 B			
	3 3 1 T			

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-161940

(22) 出願日 平成6年(1994)7月14日

(71) 出願人 000000158

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

(72) 発明者 成瀬 和也

岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1 イビデン株式会社大垣北工場内

(72) 発明者 大野 哲史

岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1 イビデン株式会社大垣北工場内

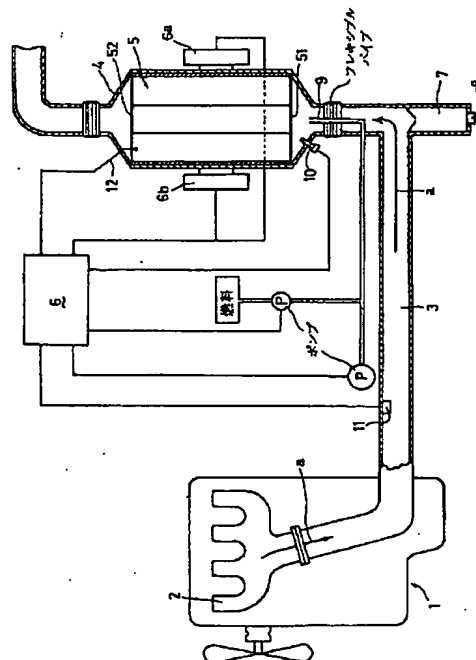
(74) 代理人 弁理士 小川 順三 (外1名)

(54) 【発明の名称】 アッシュ除去機構付き排気ガス浄化装置

(57) 【要約】

【目的】 再生時に発生するアッシュを効果的に取り除くことができる排気ガス浄化装置を提案すること。

【構成】 ケーシング4と、その内部に配設されたハニカム構造の多孔質セラミックフィルタ5とからなる排気ガス浄化装置において、前記多孔質セラミックフィルタ5を炭化珪素材にて構成すると共に、ケーシング4内に配設するこのフィルタ5をそのガスの流れ方向が上下方向を指向する向きに支持し、かつこのフィルタ5には振動発振機構6を取り付け、そして、該フィルタのガス流れ方向の下方には、アッシュ回収部7を設けたことを特徴とするアッシュ除去機構付き排気ガス浄化装置である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】ケーシングと、その内部に配設されたハニカム構造の多孔質セラミックフィルタとからなる排気ガス浄化装置において、前記多孔質セラミックフィルタを炭化珪素材にて構成すると共に、ケーシング内に配設するこのフィルタをそのガスの流れ方向が上下方向を指向する向きに支持し、かつこのフィルタには振動発振機構を取り付け、そして、該フィルタのガス流れ方向の下方には、アッシュ回収部を設けたことを特徴とするアッシュ除去機構付き排気ガス浄化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、アッシュ除去機構付き排気ガス浄化装置に関し、特に、内燃機関から排出される排気ガスに含まれるバティキュレートを捕集し、燃焼により再生処理する際に発生するアッシュ（灰分）を、効果的に取り除くことができるアッシュ除去機構付き排気ガス浄化装置について提案する。

## 【0002】

【従来の技術】内燃機関、例えばディーゼルエンジンから排出される排気ガスに含まれるバティキュレートを捕集し除去するための装置としては、従来、ケーシングと、その内部に配設されたハニカム構造を有するコーディライト製の多孔質セラミックフィルタとからなる内燃機関の排気系に設置する形式の排気ガス浄化装置が広く用いられていた。

【0003】このような従来の排気ガス浄化装置においては、フィルタ内へのバティキュレートの捕集が進行すると、該フィルタの濾過層が目詰まりを起して圧力損失を増大させる結果、エンジン効率を悪化させる。そのために、一般には、該捕集バティキュレートを適当な時間間隔で燃焼せしめ該フィルタから除去する、いわゆる再生処理が行われる。この再生処理は、発熱体を、例えばフィルタのガス流れ方向に沿う、いわゆる長軸側の端面に取り付け、まず、この発熱体にて該フィルタの端面を所定の温度（600～800℃）に加熱することにより、該フィルタ端面に捕集付着したバティキュレートに着火し、燃焼させることによって除去すると同時に、その燃焼をガスの流れ方向である長手方向に逐次的に伝播させることにより行う。

【0004】ところで、上記従来装置について再生処理する場合、その構造に起因して、再生燃焼しても排気ガス中のバティキュレートが完全に除去されず、フィルタ内にアッシュ（灰分）として残留するという問題があった。しかも、この残留アッシュは、そのままの状態で放置すると、ハニカム状の穴に詰まり、徐々にフィルタによるバティキュレートの捕集効率の低下と圧力損失の増大を招き、ひいてはエンジン効率を悪化させるという問題を惹起した。

【0005】これに対して従来、例えば、ハニカム構造を有するコーディライト製フィルタを、排気ガスの流れ方向が上下方向を指向する向きに支持し、これにより、バティキュレートを捕集して再生する際にフィルタ内に残るアッシュを、車両やエンジンの振動で自然落下させるものが提案されている（実公昭63-11292号公報参照）。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術は、以下に述べるような種々の問題があった。すなわち、

①. コーディライト製フィルタは、このセラミックの気孔径分布に起因して、フィルタの捕集面が不均一な凹凸面を形成する。そのため、フィルタに堆積したアッシュは、その凹凸面のアンカー作用によって物理的に吸着し、車両等の振動では容易に除去することができない。

【0007】②. バティキュレートを燃焼すると、潤滑油、燃料添加剤中のCa,Ba,P,Zn,Mgや燃料中のS,Fe等がリン酸カルシウムや硫酸カルシウム等の塩類となってフィルタ中に堆積し、いわゆるアッシュとなる。その結果、フィルタに堆積したアッシュは、その成分であるリン酸塩が有する作用、即ちコーディライトセラミック材の耐熱性を低下させる作用によって溶損したフィルタ表面に溶着し、車両等の振動では容易に除去することができない。また、フィルタに堆積したアッシュは、その成分である硫酸塩によるコーディライトセラミック材の腐食（化学反応）反応に伴ってフィルタ表面に固着し、車両等の振動では容易に除去することができない。

【0008】③. フィルタは、アフターバーナー等の再生装置を取り付けるために、エンジンより離れた位置に設置される。そのため、車両の走行あるいはエンジンの振動数の変化によって、アッシュを除去するのに必要な振動を付与することは困難を極める。

【0009】④. フィルタは、エンジンの振動を常に受けている。そのため、フィルタは長期に渡る耐久性が得られない。また、場合によっては、フィルタの外周に設けた断熱層の拘束力が低下し、フィルタをケーシング中に支持できなくなる。

【0010】そこで、この発明の主たる目的は、再生時に発生するアッシュを効果的に取り除くことができる排気ガス浄化装置を提案することにある。この発明の他の目的は、再生時に発生するアッシュを長期に渡って効果的に取り除くことができる耐久性に優れた排気ガス浄化装置を提案することにある。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】さて、発明者らは、上記の目的を実現するために、まず、フィルタ材料について検討した。すなわち、コーディライトの板および炭化珪素の板の上にアッシュ成分である硫酸カルシウムや硫酸マグネシウムなどを載せて再生温度で加熱する実験を行

ったのである。この実験の結果によると、コーディライトの板はアッシュ成分と反応して溶融するが、炭化珪素の板はアッシュ成分と反応せず溶融しないことが判った（表1参照）。一方でまた、コーディライト製のフィルタは、その気孔径分布が広く、表面のアンカー効果が大きいために、一旦強く付着したアッシュを除去するこ

\*とが難しいことも判った。この点、炭化珪素からなるフィルタでは、その気孔径分布が狭く、そのために、表面のアンカー効果が小さく、付着物の除去に容易ではないかと考えた（図1参照）。

【0012】

【表1】

フィルタ材料		コーディライト		炭化珪素	
温度 (°C)		1250	1350	1250	1350
ア ッ シ ユ 成 分	CaSO <sub>4</sub>	×	○	×	×
	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	×	○	×	×
	Ca(PO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	○	○	×	×
	MgSO <sub>4</sub>	×	×	×	×
	Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	×	×	×	×
	Mg <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	×	○	×	×
	ZnSO <sub>4</sub>	×	○	×	×
	Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	×	×	×	×
	Zn <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	○	○	×	×

\*熱処理条件；空气中、1250°C、1350 °C×1時間

\*○；反応性あり、 ×；反応性なし

【0013】そこで、発明者らは、これをフィルタ材料として使用することを考え、さらに鋭意研究を行った結果、以下に示す内容を要旨構成とする発明に想到した。すなわち、この発明は、ケーシングと、その内部に配設されたハニカム構造の多孔質セラミックフィルタとからなる内燃機関の排気系に設置される排気ガス浄化装置において、前記多孔質セラミックフィルタを炭化珪素（SiC）にて構成すると共に、ケーシング内に配設するこのフィルタをそのガスの流れ方向が上下方向を指向する向きに支持し、かつこのフィルタには振動発振機構を取り付け、そして、該フィルタのガス流れ方向の下方には、アッシュ回収部を設けたことを特徴とするアッシュ除去機構付き排気ガス浄化装置である。

【0014】

【作用】この発明の排気ガス浄化装置は、図2に示すように、内燃機関の排気系の排気管路に接続されている筒状の金属製ケーシングとこのケーシング内に配設される多孔質セラミックフィルタとで構成されている。このケーシング内に配設した該フィルタは、排気ガス中のバテ

ィキュレートを捕集、除去するためのものであって、本発明においては、とくに炭化珪素からなる多孔質セラミックフィルタが用いられる。

【0015】本発明において、コーディライトに代えて炭化珪素からなる多孔質セラミックフィルタを用いることにより、

①、フィルタに堆積したアッシュは、そのフィルタ表面の凹凸によるアンカー作用によって強固に物理吸着することがなくなる。その理由は、炭化珪素は、結晶が均一に成長するので鋭角な気孔径分布を形成し易く、しかも気孔径の制御が容易である。従って、フィルタ内壁表面の凹凸は規則的に形成でき、アッシュが物理的に気孔に侵入することが少ないからである。

②、フィルタに堆積したアッシュは、その成分であるリン酸塩や硫酸塩等の塩類が反応に寄与しないので、フィルタ内壁表面に、密着性の弱い状態で、顆粒あるいはフィルム状に堆積するようになる。その理由は、炭化珪素は極めて化学的に安定な材料であり、塩類と反応することがないからである。

【0016】本発明において、この炭化珪素フィルタは、図2に示すように、曲成されたケーシングの垂直部に、該フィルタ内を通過するガスの流れ方向が上下方向を指向するような姿勢に支持する。このような構成にあるフィルタに対し、本発明ではさらに、フィルタに付着したアッシュを振動除去するための振動発振機構を取り付ける。それと同時に、この縦置きフィルタの下方には、該フィルタから脱落するアッシュを回収するためのアッシュ回収部を設ける。

【0017】これにより、

- ③. 車両の走行あるいはエンジンの振動数の変化に依ることなく、再生直後にアッシュを除去するのに必要な振動をフィルタに付与することが可能となる。また、振動発振機構の振動数を制御することにより、アッシュを除去するのに要する時間が短縮できる。さらに、比較的大きな破片として落下するアッシュは、下部に設けたホッパー等のアッシュ回収部によって確実に回収できる。
- ④. 排気ガス浄化装置は、エンジンからの振動を受けにくい排気系の後部に設置することが可能となる。そのため、フィルタは長期に渡る耐久性が得られる。

【0018】以上説明したような構成にすることにより、本発明の排気ガス浄化装置は、コーディライト製フィルタを用いる従来形式のものに比べ、上記パティキュレートの捕集、除去が容易となる。とくに、捕集したパティキュレートを燃焼により再生処理する際に発生するアッシュ（灰分）を、長期に渡って効果的に取り除くことができる。

【0019】ここで、この発明において、フィルタに付着したアッシュを振動除去するための振動発振機構は、例えば、電磁式バイブレーターを用い、フィルタのケーシング外表面であって、該フィルタのほぼ中央部に位置するように固定されることが望ましい。また、アッシュを効果的に除去するためには、周波数4000～8000Hz、時間5～30秒の条件に設定できる振動発振機構をフィルタに取り付けることがより望ましい。

【0020】なお、この発明において、炭化珪素フィルタは、一体形または複合形のいずれを用いることもできるが、断面形状が三角形、正方形、長方形または正六角形のフィルタユニットを1種またはそれらを組み合わせる角柱状に集合させて用いることが望ましい。なぜなら、フィルタユニットの断面形状をこのようにすることによって、製造上の制約がなくなり、また、これらを適宜組み合わせることにより内燃機関の容量にあったフィルタを適宜選択でき、しかも任意のケーシング形状にすることができるので、排気ガス浄化装置の実装上の制約が少なくなるからである。また、フィルタユニットは、多孔質セラミック焼結体によってハニカム状に形成されたものであることが望ましい。多孔質セラミック焼結体は耐熱性および熱伝導性に優れ、ハニカム状のフィルタであると、微粒子の捕集量を増したときでも圧力損失が

小さいからである。

【0021】

【実施例】以下に、本発明のアッシュ除去機構付き排気ガス浄化装置をディーゼル車の排気ガス浄化システムに適用した実施例について、図面を用いて説明する。図2は、本発明のアッシュ除去機構付き排気ガス浄化装置を装着したディーゼル機関1の概略図である。この図において、機関シリンダ内で燃焼した後の排気ガスは、矢印aの如く排気マニホールド2から排気管3を通り、その排気管3の途中に接続されている筒状の金属製ケーシング4とこのケーシング4内に配設された炭化珪素フィルタ5を介して排出される。なお、ケーシング4は、振動吸収用フレキシブルパイプを介して排気管3に接続されている。そして、炭化珪素フィルタ5は、その入口部51を下側に、出口部52を上側に倒立させて配設され、振動発振機構6を構成する電磁式バイブレータ6a、6bは、ケーシング4の外側表面であって、前記フィルタのほぼ中央部に位置するように取り付けられている。また、ケーシング4と排気管3とは、排気ガスが略直角に屈曲して流れるように接続されており、さらに、炭化珪素フィルタ入口部51の下方側には、アッシュ受けホッパー7が配設され、そしてさらに、アッシュ受けホッパー7の下側にはドレンブラグ8が取り付けられている。本実施例の前記ホッパー7が本発明のアッシュ回収部を構成する。なお、炭化珪素フィルタ入口部51には排気ガスの上流側に燃料噴射ノズル9が、それより下流側に点火プラグ10が取り付けられている。

【0022】さて、上記のように排気マニホールド2から排出された排気ガスは、排気管3とケーシング4を介して流れる方向を略直角に変更し、炭化珪素フィルタ5を通ることによって、パティキュレートが捕集されて浄化される。そして、炭化珪素フィルタ5の上流側の排気管3に取り付けられた圧力センサー11が、設定値以上の圧力損失を検知すると、フィルタ5では、燃料噴射ノズル9と点火プラグ10が作動し、フィルタ5に捕集されたパティキュレートを燃焼して除去する、いわゆる再生処理が行われる。ところが、捕集パティキュレートは、再生しても完全に除去されず、フィルタ5内にアッシュ（灰分）として残留し、この残留アッシュをそのままの状態に放置すると、ハニカム状の穴に詰まって、圧力損失が増大してしまう。そこで、本発明では、フィルタの排気ガス流出側に取り付けた温度検出器（熱電対）12で設定値以上の温度を検知すると、再生を完了させると共に、電磁式バイブレータ6a、6bが作動してフィルタ5を振動することにより、アッシュを除去するのである。このようにしてフィルタ5から除去されたアッシュは、炭化珪素フィルタ入口部51の下方側に位置するアッシュ受けホッパー7に收容される。そしてさらに、アッシュ受けホッパー7に堆積したアッシュは、定期的にドレンブラグ8により外へ取り出され廃棄される。

【0023】このように、圧力センサー11や温度検出器12の検出出力などにより、電磁式バイブレータ6a、6bを作動させる制御系によって、本発明にかかる振動発振機構6は構成される。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、再生時に発生するアッシュを長期に渡って効果的に取り除くことができ、耐久性に優れた排気ガス浄化装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

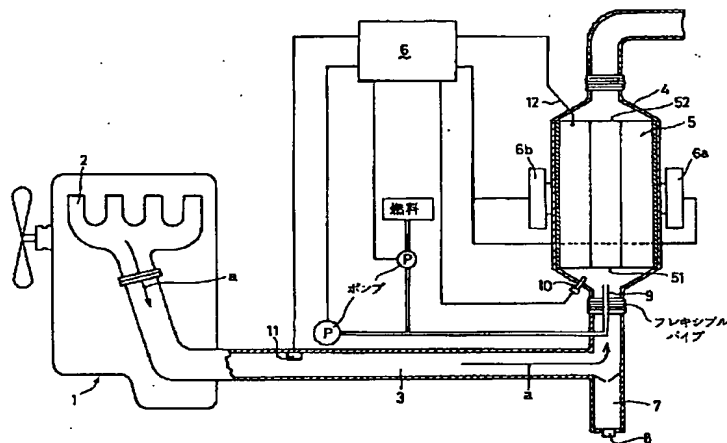
【図1】フィルタ材料の気孔径分布を示すグラフである。

【図2】本発明のアッシュ除去機構付き排気ガス浄化装置を装着したディーゼル機関の概略図である。

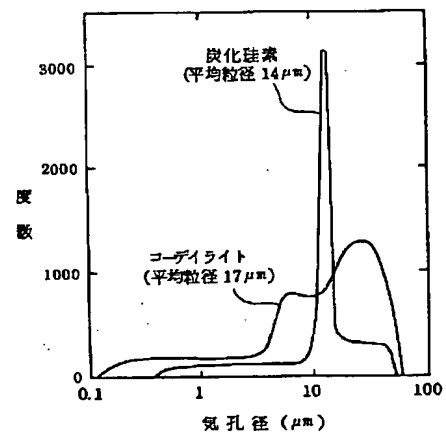
【符号の説明】

- \* 1 ディーゼル機関
- 2 排気マニホールド
- 3 排気管
- 4 ケーシング
- 5 炭化珪素フィルタ
- 51 フィルタ入口部
- 52 フィルタ出口部
- 6 振動発振機構
- 6a, 6b 電磁式バイブレータ
- 10 7 アッシュ受けホッパー
- 8 ドレンプラグ
- 9 燃料噴射ノズル
- 10 点火プラグ
- 11 圧力センサー
- \* 12 温度検出器

【図1】



【図2】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-028247

(43)Date of publication of application : 30.01.1996

(51)Int.Cl.

F01N 3/02

F01N 3/02

F01N 3/02

(21)Application number : 06-161940

(71)Applicant : IBIDEN CO LTD

(22)Date of filing : 14.07.1994

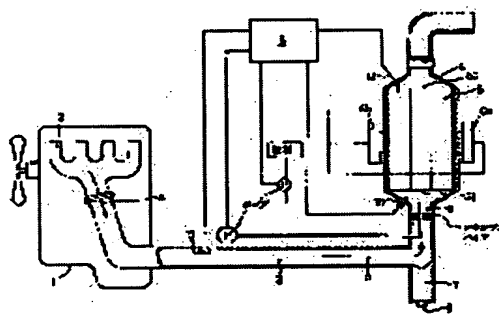
(72)Inventor : NARUSE KAZUYA  
ONO TETSUSHI

(54) EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE WITH ASH REMOVING MECHANISM

(57)Abstract:

PURPOSE: To effectively remove ash produced during regeneration by a method wherein a porous ceramic filter is formed of a silicone carbide material and a filter disposed in a casing is supported in a direction in which the direction of the flow of gas is pointed to a vertical direction.

CONSTITUTION: By the passage of exhaust gas discharged from an exhaust manifold 2 through a silicone carbide filter 5 after the flow of it through an exhaust pipe and a casing 4, particulate is collected for purification. When a pressure loss exceeds a set value is detected by a pressure sensor 11 attached to an exhaust pipe 3, a fuel injection nozzle 9 and an ignition plug 10 are operated at the filter 5 and particulate collected by the filter 5 is burnt. When temperature exceeding a set value is detected by a temperature detector 12, combustion is stopped and electromagnetic type vibrators 6a and 6b are operated and by vibrating the filter 5, ash is removed. Removed ash is contained in a hopper 7 below a silicone carbide filter inlet part 51.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.05.2001  
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 13.08.2002  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-17568  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 12.09.2002  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The exhaust-air gas-cleanup equipment with an ash removal mechanism characterized by to have supported this filter arranged in casing to the sense in which the flow direction of the gas points to the vertical direction, and to have attached the oscillating oscillation mechanism in the filter of a parenthesis, and to prepare an ash stripping section under the gas flow direction of this filter in the exhaust-air gas-cleanup equipment characterized by to provide the following while constituting the aforementioned porosity ceramic filter from silicon-carbide material Casing The porosity ceramic filter of the honeycomb structure arranged in the interior

---

[Translation done.]



**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention carries out the uptake of the particulate contained in the exhaust gas discharged from an internal combustion engine about exhaust air gas cleanup equipment with an ash removal mechanism, and proposes the ash (ash content) generated in case it regenerates by combustion about the exhaust air gas cleanup equipment with an ash removal mechanism which can be removed effectively.

[0002]

[Description of the Prior Art] As equipment for carrying out the uptake of the particulate contained in an internal combustion engine, for example, the exhaust gas discharged from a diesel power plant, and removing it, the exhaust air gas cleanup equipment of form installed in the exhaust air system of the internal combustion engine which consists of casing and a porosity ceramic filter made from a KODI light which has the honeycomb structure arranged in the interior was used widely conventionally.

[0003] In such conventional exhaust air gas cleanup equipment, if the particulate uptake into a filter advances, as a result of the filter layer of this filter starting blinding and increasing pressure loss, engine efficiency is worsened. Therefore, the so-called regeneration which this uptake particulate is made to burn in a suitable time interval, and is generally removed from this filter is performed. This regeneration is performed by making the longitudinal direction which is a flow direction of gas spread the combustion sequentially at the same time it removes by lighting the particulate which carried out uptake adhesion and burning this filter end face by attaching a heating element in the end face by the side of the so-called major axis in alignment with the gas flow direction of a filter, and heating the end face of this filter to predetermined temperature (600 - 800 \*\*) with this heating element first.

[0004] By the way, when regenerating about equipment conventionally [ above-mentioned ], it originated in the structure, and even if it carried out reproduction combustion, the particulate in exhaust gas was not removed completely, but there was a problem of remaining as an ash (ash content) in a filter. And when this remains ash was left in the state as it is, it was got blocked in the honeycomb-like hole and caused decline in a particulate collection efficiency and increase of pressure loss with a filter gradually, as a result the problem of worsening engine efficiency was caused.

[0005] On the other hand, it supports to the sense in which the flow direction of exhaust gas points the filter made from a KODI light which has the former, for example, a honeycomb structure, to the vertical direction, and what carries out natural fall of the ash which remains in a filter by this in case the uptake of the particulate is carried out and it reproduces by vibration of vehicles and an engine is proposed (refer to JP,63-11292,Y).

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the above-mentioned conventional technology had the various problems which are described below. That is, the filter made from \*\*. KODI light originates in the pore diameter distribution of this ceramic, and the uptake side of a filter forms an uneven concavo-convex field. Therefore, by support operation of the concavo-convex side, it cannot stick to the

ash deposited on the filter physically, and it cannot be easily removed by vibration of vehicles etc.

[0007] \*\*. If a particulate is burned, it becomes salts, such as calcium phosphate and a calcium sulfate, and S in calcium, Ba, P, Zn, Mg, and fuel in a lubricating oil and fuel additive, Fe, etc. will accumulate into a filter, and will serve as the so-called ash. Consequently, the ash deposited on the filter cannot be filter welded [ which carried out the erosion ], and cannot be easily removed by the operation which the phosphate which is the component has, i.e., the operation which reduces the thermal resistance of KODIRAITO ceramic material, by vibration of vehicles etc. Moreover, the ash deposited on the filter cannot be fixed on a filter front face with the corrosion (chemical reaction) reaction of the KODIRAITO ceramic material by the sulfate which is the component, and cannot be easily removed by vibration of vehicles etc.

[0008] \*\*. A filter is installed in the position distant from the engine, in order to attach regenerative apparatus, such as an afterburner. Therefore, giving a vibration required removing an ash by change of the vibration frequency of a rolling stock run or an engine reaches to an extreme of difficulty.

[0009] \*\*. The filter has always received vibration of an engine. Therefore, the endurance over a long period of time in a filter is not acquired. The restraint of the thermal break prepared in the periphery of a filter depending on the case declines, and it becomes impossible moreover, to support a filter during casing.

[0010] Then, the main purpose of this invention is to propose the exhaust air gas cleanup equipment which can remove effectively the ash generated at the time of reproduction. Other purposes of this invention are to propose exhaust air gas cleanup equipment excellent in the endurance which can remove effectively the ash generated at the time of reproduction over a long period of time.

[0011]

[Means for Solving the Problem] Now, artificers examined filter material first, in order to realize the purpose of upper \*\*. That is, the experiment which carries a calcium sulfate, magnesium sulfate, etc. which are an ash component on the board of a KODI light and the board of a silicon carbide, and is heated at reproduction temperature was conducted. According to the result of this experiment, although the board of a KODI light reacted with the ash component and being fused, it turns out that the board of a silicon carbide does not react with an ash component, and it does not fuse (refer to Table 1). On the other hand, the filter made from a KODI light had the large pore diameter distribution of that, and the difficult thing was also understood that it removes the ash which once adhered strongly since the surface anchor effect was large again. With the filter which consists of this point and a silicon carbide, the pore diameter distribution of that was narrow, for the reason, the surface anchor effect was small, and I thought that it would be easy for removal of an affix (refer to drawing 1 ).

[0012]

[Table 1]

フィルタ材料		コーディライト		炭化珪素	
温度 (°C)		1250	1350	1250	1350
ア ッ シ ユ 成 分	CaSO <sub>4</sub>	×	○	×	×
	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	×	○	×	×
	Ca(PO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	○	○	×	×
	MgSO <sub>4</sub>	×	×	×	×
	Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	×	×	×	×
	Mg <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	×	○	×	×
	ZnSO <sub>4</sub>	×	○	×	×
	Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	×	×	×	×
	Zn <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	○	○	×	×

\* 熱処理条件 ; 空气中、1250℃、1350℃×1時間

\* ○ ; 反応性あり、 × ; 反応性なし

[0013] Then, artificers hit on an idea of the content shown below to invention considered as summary composition, as a result of considering using this as filter material and inquiring further wholeheartedly. Namely, this invention is set to the exhaust air gas cleanup equipment installed in the exhaust air system of the internal combustion engine which consists of casing and a porosity ceramic filter of the honeycomb structure arranged in the interior. While constituting the aforementioned porosity ceramic filter from a silicon carbide (SiC) Support this filter arranged in casing to the sense in which the flow direction of the gas points to the vertical direction, and an oscillating oscillation mechanism is attached in the filter of a parenthesis. It is exhaust air gas cleanup equipment with an ash removal mechanism characterized by preparing an ash stripping section under the gas flow direction of this filter.

[0014]

[Function] The exhaust air gas cleanup equipment of this invention consists of porosity ceramic filters arranged in tubed metal casing connected to the exhaust air duct of the exhaust air system of an internal combustion engine, and this casing, as shown in drawing 2. The porosity ceramic filter with which these filters arranged in this casing are a uptake and a thing for removing about the particulate in exhaust gas, and consist of a silicon carbide especially in this invention is used.

[0015] In this invention, physisorbing of the ash deposited on \*\*. filter firmly by the support operation by the irregularity on the front face of a filter is lost by using the porosity ceramic filter which replaces with a KODI light and consists of a silicon carbide. Since a crystal grows uniformly, a silicon carbide tends to form an acute angle pore diameter distribution, and moreover, its control of a pore diameter is easy for the reason. Therefore, it is because it is rare to be able to form the irregularity of a filter wall front face regularly, and for an ash to invade into pore physically.

\*\*. Since salts which are the component, such as phosphate and a sulfate, do not contribute to a

reaction, it comes to deposit on a filter wall front face the ash deposited on the filter granulation or in the shape of a film in the state where adhesion is weak. A silicon carbide is a stable material very chemically, and the reason is that it does not react with salts.

[0016] In this invention, this silicon-carbide filter is supported into the posture in which the flow direction of gas which passes through the inside of this filter to the vertical section of curved casing points to the vertical direction, as shown in drawing 2. By this invention, the oscillating oscillation mechanism for carrying out oscillating removal of the ash adhering to the filter further is attached to the filter in such composition. Simultaneously with it, under the filter, the ash stripping section for collecting the ashes which are omitted from this filter is prepared every length of this.

[0017] Thereby, it becomes possible to give a vibration required to remove an ash immediately after reproduction to a filter, without depending on change of the vibration frequency of \*\*. rolling stock run or an engine. Moreover, the time taken to remove an ash can be shortened by controlling the vibration frequency of an oscillating oscillation mechanism. Furthermore, the ash which falls as a comparatively big fragment is certainly recoverable with ash stripping sections, such as a hopper formed in the lower part.

\*\*. Exhaust air gas cleanup equipment becomes possible [ installing in the posterior part of the exhaust air system which cannot receive the vibration from an engine easily ]. Therefore, the endurance over a long period of time in a filter is acquired.

[0018] By making it composition which was explained above, it becomes easy the particulate above-mentioned uptake and to remove the exhaust air gas cleanup equipment of this invention compared with the thing of form conventionally which uses the filter made from a KODI light. The ash (ash content) generated in case the particulate which carried out the uptake especially is regenerated by combustion can be effectively removed over a long period of time.

[0019] The oscillating oscillation mechanism for carrying out oscillating removal of the ash adhering to the filter in this invention here is the casing outside surface of a filter for example, using electromagnetic vibrator, and is desirable. [ of the thing of this filter fixed so that it may be mostly located in a center section ] moreover, it is more desirable to attach in a filter the oscillating oscillation mechanism which can be set as the frequency of 4000-8000Hz and the conditions for time 5 - 30 seconds for remove an ash effectively and collecting them

[0020] In addition, in this invention, although any of type or compound type can also really be used for a silicon-carbide filter, it is desirable for a cross-section configuration to gather a prismatic combining one sort or them, and to use the filter unit of a triangle, a square, a rectangle, or a right hexagon. It is because the restrictions on mounting of exhaust air gas cleanup equipment decrease since the filter which suited the capacity of an internal combustion engine by losing the restrictions on manufacture and combining these suitably by carrying out the cross-section configuration of a filter unit in this way can be chosen suitably and it can moreover be made arbitrary casing configurations. Moreover, as for a filter unit, it is desirable to be formed in the shape of a honeycomb with a porosity ceramic sintered compact. A porosity ceramic sintered compact is because pressure loss is small even when the amount of uptakes of a particle is increased as it excels in thermal resistance and thermal conductivity and is a honeycomb-like filter.

[0021]

[Example] Below, the example which applied the exhaust air gas cleanup equipment with an ash removal mechanism of this invention to the exhaust air gas cleanup system of a diesel rolling stock is explained using a drawing. Drawing 2 is the schematic diagram of Diesel engine 1 equipped with the exhaust air gas cleanup equipment with an ash removal mechanism of this invention. In this drawing, like Arrow a, the exhaust gas after burning within an engine cylinder passes along an exhaust pipe 3, and is discharged through the silicon-carbide filter 5 arranged in the tubed metal casing 4 connected in the middle of the exhaust pipe 3, and this casing 4 from an exhaust manifold 2. In addition, casing 4 is connected to the exhaust pipe 3 through the flexible pipe for oscillating absorption. And the silicon-carbide filter 5 does a handstand to the down side in the entrance section 51, makes the outlet section 52 do a handstand to the up side, and it is arranged, and the electromagnetic vibrator 6a and 6b which

constitutes the oscillating oscillation mechanism 6 is the outside front face of casing 4, and it is attached so that it may be located in the simultaneously center section of the aforementioned filter. Moreover, casing 4 and the exhaust pipe 3 are connected so that exhaust gas may crook and flow at an abbreviation right angle, the ash receptacle hopper 7 is further arranged in the lower part side of the silicon-carbide filter entrance section 51, and the drain plug 8 is further attached in the ash receptacle hopper 7 bottom. The aforementioned hopper 7 of this example constitutes the ash stripping section of this invention. In addition, a fuel injection nozzle 9 is attached in the upstream of exhaust gas, and the ignition plug 10 is attached in the downstream from it at the silicon-carbide filter entrance section 51.

[0022] Now, by changing into an abbreviation right angle the direction which flows through an exhaust pipe 3 and casing 4, and passing along the silicon-carbide filter 5, the uptake of the particulate is carried out and the exhaust gas discharged from the exhaust manifold 2 as mentioned above is purified. And if the pressure sensor 11 attached in the exhaust pipe 3 of the upstream of the silicon-carbide filter 5 detects the pressure loss more than the set point, with a filter 5, a fuel injection nozzle 9 and an ignition plug 10 will operate, and the so-called regeneration which burns and removes the particulate by which the uptake was carried out to the filter 5 will be performed. However, if a uptake particulate is not completely removed even if it reproduces, but it remains as an ash (ash content) in a filter 5 and this remains ash is left in the state as it is, it will be got blocked in a honeycomb-like hole and pressure loss will increase. Then, in this invention, when the temperature more than the set point is detected with the thermometric element (thermocouple) 12 attached in the exhaust air effluence-of-gas side of a filter, while making reproduction complete, an ash is removed by the electromagnetic vibrator's 6a and 6b operating, and vibrating a filter 5. Thus, the ash removed from the filter 5 is held in the ash receptacle hopper 7 located in the lower part side of the silicon-carbide filter entrance section 51. And further, the ash deposited on the ash receptacle hopper 7 is periodically taken out outside by the drain plug 8, and is discarded.

[0023] Thus, the oscillating oscillation mechanism 6 concerning this invention is constituted by the control system which operates the electromagnetic vibrator 6a and 6b by the detection output of a pressure sensor 11 or a thermometric element 12 etc.

[0024]

[Effect of the Invention] As explained above, the ash which is generated at the time of reproduction according to this invention can be effectively removed over a long period of time, and the exhaust air gas cleanup equipment which is excellent in endurance can be offered.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the graph which shows the pore diameter distribution of filter material.

[Drawing 2] It is the schematic diagram of the Diesel engine equipped with the exhaust air gas cleanup equipment with an ash removal mechanism of this invention.

[Description of Notations]

- 1 Diesel Engine
- 2 Exhaust Manifold
- 3 Exhaust Pipe
- 4 Casing
- 5 Silicon-Carbide Filter
- 51 Filter Entrance Section
- 52 Filter Outlet Section
- 6 Oscillating Oscillation Mechanism
- 6a, 6b Electromagnetic vibrator
- 7 Ash Receptacle Hopper
- 8 Drain Plug
- 9 Fuel Injection Nozzle
- 10 Ignition Plug
- 11 Pressure Sensor
- 12 Thermometric Element

---

[Translation done.]

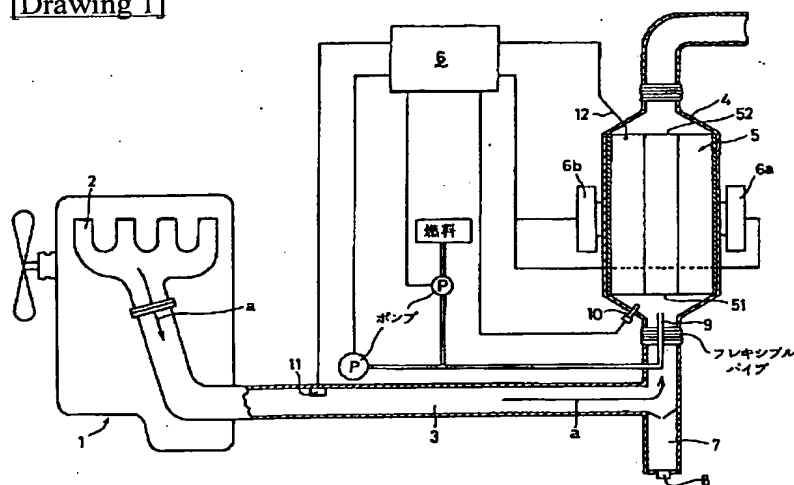
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

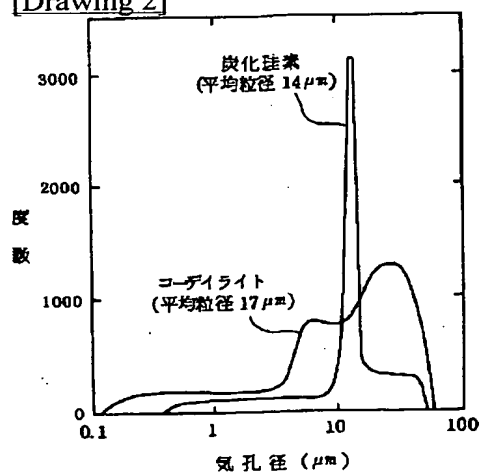
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Translation done.]